دراسة حالة رقم (3)
استخدام النماذج الرياضية فى نظم دعم القرار
نموذج البرمجة الخطية (linear programming)

أراد مدير التخطيط فى احد مصانع البسكويت تحديد الكمية التى يمكن انتاجها خلال شهر يونيو القادم من كل منتج من المنتجات المختلفة بالمصنع بم ايحقق أعلى ربح ممكن وقد أستعان المدير بنظام ل دعم القرار فى مجال التخطيط يتم فيه بناء النموذج الرياضى بإستخدام البرمجة الخطية وكانت البيانات الرئيسية للإنتاج على النحو التالى :

مرحلة الانتاج	ساعات التشغيل للكرتونه الواحده				اجمالى ساعات التشغيل المتاحة
	منتجA	منتجB	منتجC	منتجD	
العجانه	0.3	0.2	0.1	0.12	850
التشكيل	0.25	0.2	0.05	0.24	1000
الافران	0.4	0.5	0.2	0.18	1400
الغليف	0.5	0.24	0.11	0.08	900
التعبئة	0.1	0.08	0.04	0.2	750

وكانت بيانات التكلفة والمبيعات على النحو التالى:

المنتج	سعر بيع الكرتونة	تكلفة الكرتونة الواحدة	الحد الاقصى للمبيعات الشهرية
A	42	30	1000
B	39	31	4500
C	26	22	2000
D	34	29	3000

والمطلوب :

1- بناء النموذج الرياضى لنظام دعم القرار باستخدام اسلوب البرمجه الخطية .

وعند تشغيل برنامج نظام دعم القرار الذى يستخدم هذا النموذج والحصول على الحل الامثل : فقد راى المدير ان يحسن نتائج القرار بتجربة سيناريوهات مختلفة فى ضوء النتائج والتى جاءت على النحو التالى :

منتج A	منتج B	منتج C	منتج D
1000	650	400	2500

2- ما هو اجمالى الربح ؟

3- ماهى ساعات التشغيل الفائضة فى مراحل الإنتاج المختلفة وماهى الأقسام التى أستنفذت كل الطاقة المتاحة ؟

4- ماهى المنتجات التى لم تصل مبيعاتها الى الحد الاقصى وكيف يمكن تحسين هذه النتائج ؟

5- إذا كانت تكلفة الساعه الاضافية فى اى مرحلة من مراحل الانتاج 12 جنيها فهل يعد انتاج وحدات اضافية من منتج A مربحا اذا امكن تجاوز الحد الاقصى للمبيعات ؟

6- ماهى اقل قيمة للساعه الاضافية يتحقق عندها ربح للمنتج C ؟

المطلوب الأول : بناء النموذج الرياضى لنظام دعم القرار بإستخدام البرمجة الخطية :

أولاً : تكوين دالة الربح :

$$Z = 12X_1 + 8X_2 + 4X_3 + 5X_4$$

ثانياً : إجراء القيود :

أ – قيود معادلات التشغيل :

$0.3X_1 + 0.2X_2 + 0.1X_3 + 0.12X_4 \leq 850$	العجانة
$0.25X_1 + 0.2X_2 + 0.05X_3 + 0.24X_4 \leq 1000$	التشكيل
$0.4X_1 + 0.5X_2 + 0.2X_3 + 0.18X_4 \leq 1400$	الأفران
$0.5X_1 + 0.24X_2 + 0.11X_3 + 0.08X_4 \leq 900$	التغليف
$0.1X_1 + 0.8X_2 + 0.1X_3 + 0.12X_4 \leq 750$	التعبئة

ب – قيود المبيعات :

$$X_1 \leq 1000$$
$$X_2 \leq 4500$$
$$X_3 \leq 2000$$
$$X_4 \leq 3000$$

المطلوب الثانى : إجمالى الربح :

من الحل بطريقة البرمجة الخطية ظهرت القيم التالية :

$X1 = 1000$ $X2=650$ $X3=400$ $X4=2500$

بالتعويض فى دالة الربح :

$$Z = 12X1 + 8X2 + 4X3 + 5X4$$
$$= 12(1000) + 8(650) + 4(400) + 5(2500)$$
$$= 12000 + 5200 + 1600 + 12500$$
$$= \underline{31300}$$

المطلوب الثالث : ساعات التشغيل الفائضة فى مراحل الإنتاج المختلفة والأقسام التى أستنفذت كل الطاقة المتاحة :

- مرحلة العجانة

$0.3(1000) + 0.2(650) + 0.1(400) + 0.12(2500)$

$300 + 130 + 40 + 300 = 770$

∴ هناك فائض 80 ساعة

- مرحلة التشكيل

$0.25(1000) + 0.2(650) + 0.05(400) + 0.24(2500)$

$250 + 130 + 20 + 600 = 1000$

∴ لايوجد ساعات فائضة

- مرحلة الأفران

$0.4(1000) + 0.5(650) + 0.2(400) + 0.18(2500)$

$400 + 325 + 80 + 450 = 1255$

∴ هناك فائض 145 ساعة

- مرحلة التغليف

$0.5(1000) + 0.24(650) + 0.11(400) + 0.08(2500)$

$500 + 156 + 44 + 200 = 900$

∴ لايوجد ساعات فائضة

- مرحلة التعبئة

$0.1(1000) + 0.08(650) + 0.04(400) + 0.2(2500)$

$100 + 52 + 16 + 500 = 668$

∴ هناك فائض 82 ساعة

∴ ساعات التشغيل الفائضة فى كل مرحلة من مراحل الأنتاج المحتلفة كما يلى :

1- مرحلة العجانة : هناك 80 ساعة فائضة

2- مرحلة الأفران : هناك 145 ساعة فائضة

3- مرحلة التعبئة : هناك 82 ساعة فائضة

∴ الأقسام التى أستنفذت الطاقة المتاحة هى :

1- مرحلة التشكيل : لايوجد ساعات فائضة

2- مرحلة التغليف : لايوجد ساعات فائضة

<u>المطلوب الرابع : المنتجات التى لم تصل مبيعاتها إلى الحد الأقصى وكيفية تحسين النتائج :</u>

$X1 = 1000$ $X2=650$ $X3=400$ $X4=2500$

لايوجد فائض	$X1 = 1000$	$X1 \leq 1000$
هناك فائض بمقدار 3850 وحدة	$X2 = 650$	$X2 \leq 4500$
هناك فائض بمقدار 1600 وحدة	$X2 = 400$	$X3 \leq 2000$
هناك فائض بمقدار 500 وحدة	$X2 = 2500$	$X4 \leq 3000$

∴ المنتجات التى لم تصل إلى الحد الأقصى للمبيعات هى : X2 , X3 , X4

- يمكن تحسين النتائج من خلال تشغيل أضافى

<u>المطلوب الخامس :</u> تكلفة الساعة الأضافية = 12 جنيها

<u>المنتج A</u>

العجانة	0.3	يوجد فائض
التشكيل	<u>0.25</u>	لايوجد فائض
الأفران	0.4	يوجد فائض
التغليف	<u>0.5</u>	لايوجد فائض
التعبئة	0.1	يوجد فائض

$0.25 + 0.5 = 0.75$

$0.75 * 12 = 9$

نعم يعد أنتاج وحدات أضافية من منتج A مربح

<u>المطلوب السادس :</u>

<u>المنتج C</u>

العجانة	0.1	يوجد فائض
التشكيل	<u>0.05</u>	لايوجد فائض
الأفران	0.2	يوجد فائض
التغليف	<u>0.11</u>	لايوجد فائض
التعبئة	0.4	يوجد فائض

$0.05 + 0.11= 0.16$

ربح المنتج C = 4

∴ قيمة الساعة الأضافية = $\frac{4}{0.16}$ = 25 جنيها

- لو الأضافى أقل من 25 جنيها : ربح
- لو الأضافى أكبر من 25 جنيها : غير موافق
